



19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

12 Offenlegungsschrift  
10 DE 197 58 346 A 1

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
B 23 Q 1/01  
F 16 C 29/04

21 Aktenzeichen: 197 58 346.6  
22 Anmeldetag: 22. 12. 97  
43 Offenlegungstag: 2. 7. 98

DE 197 58 346 A 1

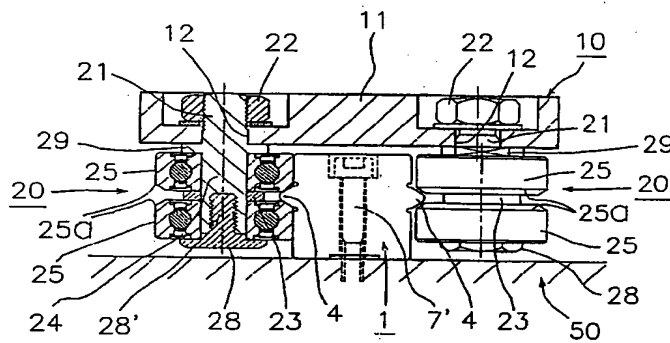
30 Unionspriorität:  
9627076. 4 31. 12. 96 GB  
71 Anmelder:  
Tsuboi, Nobuyuki, Neyagawa, Osaka, JP  
74 Vertreter:  
Wenzel & Kalkoff, 22143 Hamburg

72 Erfinder:  
gleich Anmelder

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Führungssystem

57 Ein Führungs- oder Laufbahn-System für mit Rollen ausgerüstete, entlang einer geraden und/oder gekrümmten Führungsschiene laufende Träger umfaßt zwei Paar einander entgegengesetzter, paralleler Flachspuren und zwei Paar entgegengesetzt gerichteter, paralleler V-Kanten zwischen den beiden Paaren Flachspuren und schmale Schmierrillen entlang jeder V-Kante, während der jeweilige Träger ein Gestell und Rollengruppen umfaßt, die jeweils ein Paar auf einem Achszapfen angebrachter Kugellager umfassen, die voneinander beabstandet sind und an ihren benachbarten äußeren Lagerringen entgegengesetzt abgeschrägt sind, so daß die Basisflächen der V-Kanten zwischen die abgeschrägten Ecken eingreifen und die Spitzenbereiche der V-Kanten innerhalb des Raums zwischen den äußeren Lagerringen in jedem Paar frei bleiben, wobei die äußeren Lagerringe überwiegend auf den Flachspuren rollen; dabei ist jeder gekrümmte Schienenabschnitt mit geraden, an beiden Enden ausgebildeten und mit geraden Schienenabschnitten zu verbindenden Verlängerungen versehen.



DE 197 58 346 A 1

## Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Führungssystem, und bezieht sich insbesondere auf ein Führungsbahn- oder Laufbahn-System, in dem mit Rollen versehene Träger üblicherweise entlang einer geraden und/oder gekrümmten Führungsschiene laufen, um in industriellen oder anderen Bereichen verschiedenste Gegenstände zu transportieren.

Die wichtigsten Grundprobleme bei einem derartigen Führungssystem sind die Reibung und das Spiel. Zum Beispiel ist gemäß dem britischen Patent Nr. 681 412 (Forster) ein Teil im Verhältnis zu einem anderen Teil mittels entgegengesetzt gerichteter paralleler V-Kanten auf einem der Teile geführt, wobei dieses ausgebildet ist, um mit Lagerpaaren an dem anderen Teil in einer Weise zusammenwirken, daß die V-Kanten vollständig zwischen die abgeschrägten Flanken der äußeren Laufbahnen der beiden Lager jedes Paares eingreifen.

Da das eine Teil gegenüber dem anderen Teil nur durch vollständigen gegenseitigen Rand- oder Flankeneingriff geführt ist, wird an den Eingriffsflächen der beiden Teile eine große Reibung verursacht. Insbesondere die V-Kanten neigen dazu, so fest zwischen den Rändern oder Flanken der beiden Lager jedes Paares während deren Relativbewegung verklemmt zu werden, daß sie die Lager an einer normalen Rollbewegung hindern und sie dazu zwingen, von Zeit zu Zeit auf den V-Kanten zu gleiten, wodurch die Reibung mit dem Ergebnis eines vorzeitigen Verschleißes und eines zu starken Spiels über Gebühr verstärkt wird.

Ein anderes wichtiges Problem bei derartigen Führungssystemen ist die Schmierung. Für einen leichten und geräuscharmen Lauf kann es erforderlich sein, die Führungsschiene während des Betriebes auf ihrer gesamten Länge zu schmieren. Eine sehr lange Schiene erfordert eine große Zahl zu diesem Zweck auszubildender und anzuordnender Schmiervorrichtungen.

Falls das Führungssystem eine sehr lange Stromlinien-schiene aufweist, die sowohl gerade als auch gebogene Abschnitte umfaßt, können Verbindungsstellen zwischen geraden und gekrümmten Schienen nicht so exakt ausgeführt werden wie die Verbindungsstellen zwischen zwei geraden Abschnitten, und dann neigen die Träger oftmals dazu, beim Passieren an den Verbindungsstellen zwischen gekrümmten und geraden Segmenten (Abschnitten) hängenzubleiben, und zwar mit dem Ergebnis, daß ein Rattern, ein unnormaler Lauf oder eine vorzeitige Störung auftreten. Darüber hinaus werden die Trägerrollen häufig daran gehindert, normal zu rollen, sondern sie werden zum Gleiten auf der Schiene gezwungen, da die Träger beim Durchlaufen gekrümmter Abschnitte aufgrund der Zentrifugalkraft übermäßig gegen eine Seite der Schiene gedrückt werden. Dadurch wird die Reibung in erheblichem Maße verstärkt, so daß ein früher Verschleiß und ein zu großes Spiel entstehen.

Es wird verlangt, daß ein genaues, haltbares und geräuscharmes Schienensystem mit langer Lebensdauer einfach und kostensparend hergestellt, aufgebaut, betrieben und gewartet werden kann.

Es ist ein Hauptziel der vorliegenden Erfindung, ein Laufbahn-System bereitzustellen, das die Reibung verringern und das Spiel über einen langen Betriebszeitraum auf einem angestrebten Stand halten kann.

Ein anderes Ziel der Erfindung besteht in der Bereitstellung eines Laufbahn-Systems, das es den Trägern ermöglicht, mit ihren Rollen nicht in gleitender Bewegung zu laufen, sondern mit Sicherheit in einer rollenden Beziehung zu der Führungsschiene zu stehen, selbst wenn sie entlang gekrümmten Abschnitten der Schiene laufen.

Ein weiteres Ziel der Erfindung ist es, ein Laufbahn-Sy-

stem zu schaffen, bei dem die Führungsschiene während des Betriebs über ihre gesamte Länge geschmiert werden kann, ohne irgendwelche besonderen einzelnen Schmiervorrichtungen vorzusehen.

5 Ein weiteres Ziel der Erfindung besteht darin, ein Stromlinien-Laufbahn-System zu schaffen, das keine Verbindungsstelle von gerade zu gekrümmt aufweist, sondern nur Übergangsstellen von gerade zu gerade hat, obwohl die Schiene sowohl gerade als auch gekrümmte Abschnitte hat.

10 Ein noch weiteres Ziel der Erfindung liegt in der Bereitstellung eines zuverlässigen, langlebigen und geräuschlosen Stromlinien-Laufbahn-Systems, das bezüglich der Herstellung, der Installation, des Betriebes und der Wartung einfach und kostensparend ausgebildet ist.

15 Ein Laufbahn-System entsprechend der Erfindung umfaßt gewöhnlich eine gerade und/oder gekrümmte Führungsschiene einer gewünschten Länge und eine Mehrzahl mit Rollen ausgerüsteter Träger, die entlang der Führungsschiene laufen, um auf den Trägern angebrachte Gegenstände zu transportieren.

20 Die Führungsschiene hat einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt und ist mit einem Paar entgegengesetzter paralleler Führungsseiten und einem Paar entgegengesetzter paralleler Halte- oder Befestigungsseiten versehen. Die Führungsseiten weisen zwei Paare entgegengesetzter paralleler ebener oder Flachspuren und ein Paar entgegengesetzt gerichteter paralleler V-Kanten zwischen den beiden Paaren Flachspuren auf. Die Befestigungsseiten sind mit Bolzenlöchern versehen, die durch diese hindurchgehen. Die Führungsschiene ist auf einer Tragkonstruktion mit Befestigungsbolzen entweder direkt oder mittels Basisteilen mit oder ohne Hohlkugeln befestigt.

30 Jeder Träger weist ein im wesentlichen ebenes Gestell (Rahmen) auf und ist mit einer Mehrzahl Rollengruppen (oder -sätzen) versehen, die auf beiden Führungsseiten der Schiene starr an dem Gestell gehalten sind. Jede Rollengruppe ist mit einem Paar Radialkugellagern versehen, die an einem Achszapfen angebracht sind, der einen an seinem einen Ende gebildeten Schaft aufweist, und der Achszapfen ist an dem Gestell mittels des Schaftes befestigt. Bei einigen Rollengruppen hat der Achszapfen einen zu diesem exzentrisch ausgebildeten Schaft, so daß das Paar Kugellager auf diesem Achszapfen in Richtung auf das Paar Kugellager auf der entgegengesetzten Seite der Führungsschiene zu oder von diesem weg bewegt werden kann, um eine Feineinstellung des Spiels zwischen diesen zu bewirken. Der Schaft kann in der fein-eingestellten Position durch einen Schlitz und einen Schraubenbolzen, der in dem Rahmen vorgesehen ist, fest gehalten werden.

50 In jeder Rollengruppe ist das Paar Kugellager mittels einer Schulter oder eines Kragens zueinander beabstandet angeordnet und an den aneinandergrenzenden Ecken seiner äußeren Lagerringe entgegengesetzt abgeschrägt. Die V-Kanten der Führungsschiene sind so ausgebildet, daß sie mit den Kugellagern in jedem Paar in einer Weise zusammenwirken, daß die Stütz- oder Basisflächen der V-Kanten zwischen die abgeschrägten Ecken der äußeren Lagerringe jedes Paares eingreifen und die oberen Bereiche oder Spitzenflächen der V-Kanten innerhalb des Raums zwischen den Kugellagern in jedem Paar frei von einem Eingriff oder einer Berührung bleiben, während die äußeren Lagerringe, die die abgeschrägten Ecken in jedem Paar ausgenommen, mit den jeder V-Kante benachbarten Flachspuren in einem normalen Abrollverhältnis zusammenwirken. Somit wird jeder Träger entlang der Schiene nicht nur durch den teilweisen Kanteneingriff der V-Kanten an den abgeschrägten Ecken geführt, sondern auch durch die normale Rollberührung der Flachspuren und der äußeren Lagerringe anstelle des voll-

ständigen Kanteneingriffs in dem oben erwähnten britischen Patent.

Entlang der Begrenzungslinien zwischen der V-Kante und deren angrenzenden Flachspuren sind an der Führungsschiene enge Rillen (oder Nuten) ausgebildet, um das Schmieröl während des Betriebes durchgängig entlang der Schiene zu halten.

Im Falle der Verbindung eines gekrümmten Schienenabschnitts oder -segments mit geraden Schienenabschnitten ist dieses zur Erleichterung der Verbindung gewöhnlich mit geraden Verlängerungen versehen, die an dessen beiden Enden ausgebildet sind.

In dem Fall, daß die Führungsschiene mittels Basisteilen an einer Tragkonstruktion befestigt ist, können die Verbindungsstellen der Schienenabschnitte von den Verbindungsstellen der Basisteile versetzt angeordnet werden, so daß die Schienenverbindungsstellen mit Basisteilen überlappen.

Eine Zahnstange kann entlang einer Seite der Basisteile vorgesehen sein, um mit durch ein geeignetes Antriebsmittel anzutreibenden Zahnrädern oder Ritzeln zusammenzuwirken, wobei diese an den Trägergestellen angebracht sind, so daß die Träger automatisch entlang der Führungsschiene laufen können. Einige Rollengruppen können auch als Zahnräder (Ritzel) dienen, die mit der Zahnstange zusammenwirken. Die Führungsschiene kann wahlweise relativ zu einer Tragkonstruktion bewegt werden, falls die Träger an der Tragkonstruktion befestigt sind, während die Schiene und die Basisteile nicht an dieser befestigt sind.

Ein Paar paralleler Führungsschienen, die jeweils nur eine Führungsseite haben, kann in der Weise angewendet werden, daß die V-Kanten oder -Ränder in einem entgegengesetzt gerichteten parallelen Verhältnis zueinander stehen, und zwar mit verhältnismäßig breiten Basisteilen, die sich zwischen den beiden Schienen befinden und mit relativ breiten Trägern zusammenwirken.

Nachdem somit der Grundgedanke der Erfindung beschrieben wurde, wird nun auf die zugehörigen Zeichnungen Bezug genommen, in denen zur Illustration bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung dargestellt sind. Darin zeigt

**Fig. 1** eine perspektivische Ansicht eines Trägers und eines Teils einer Führungsschiene, die die Erfindung verkörpern, wobei Befestigungsbolzen von der Führungsschiene entfernt sind;

**Fig. 2** einen senkrechten Teilschnitt annähernd entlang der Linie I-I in **Fig. 1**, wobei die Führungsschiene mit einer in strichlierten Linien wiedergegebenen Stellschraube an einer Tragkonstruktion befestigt ist;

**Fig. 3** eine perspektivische Ansicht zweier benachbarter Führungsschienenabschnitte mit einem Verbindungskeil zum Zusammensetzen der Führungsschiene nach **Fig. 1**;

**Fig. 4** einen senkrechten Schnitt annähernd entlang der Linie II-II in **Fig. 3**;

**Fig. 5** einen senkrechten Schnitt annähernd entlang der Linie III-III in **Fig. 3**;

**Fig. 6** eine vergrößerte Ansicht, die das Zusammenwirken der Führungsschiene und des Trägerrollensatzes in **Fig. 1** wiedergibt;

**Fig. 7** eine Modifikation der Ausführungsform nach **Fig. 2**;

**Fig. 8** eine perspektivische Ansicht eines Paares Gleitschienenabschnitte und Basisteile mit einer Verbindungsplatte als Verwirklichung der Erfindung;

**Fig. 9** eine vergrößerte Seitenansicht des Endes der Schiene nach **Fig. 8**;

**Fig. 10** eine perspektivische Ansicht einer Führungsschiene und eines Basisteils mit einer Zahnstange als Verkörperung der Erfindung;

**Fig. 11** einen senkrechten Schnitt annähernd entsprechend der Linie V-V in **Fig. 10**;

**Fig. 12** eine senkrechte Teilansicht einer anderen Ausführungsform;

**Fig. 13** eine Modifikation der Ausführungsform nach **Fig. 12**;

**Fig. 14** eine senkrechte Teilansicht einer anderen Ausführungsform;

**Fig. 15** eine Seitenansicht des Endes einer anderen Ausführungsform;

**Fig. 16** eine Draufsicht auf einen gekrümmten Schienenabschnitt in Verwirklichung der Erfindung;

**Fig. 17** eine Draufsicht auf ein anderes gekrümmtes Schienensegment in Verkörperung der Erfindung;

**Fig. 18** eine Unteransicht gerader und gekrümmter Schienenabschnitte zusammen mit Basisteilen in Verkörperung der Erfindung;

**Fig. 19** eine vergrößerte Ansicht, die die Verbindung eines geraden und eines gekrümmten Schienenabschnitts nach **Fig. 18** zeigt; und

**Fig. 20** eine Modifikation der Ausführungsform nach **Fig. 18**.

Gemäß den **Fig. 1** bis **6** umfaßt das die Erfindung verkörpernde Schienen-Führungsbahn-System primär eine gerade Führungsschiene **1** und eine Mehrzahl Träger **10**, die entlang der Führungsschiene **1** laufen, um Gegenstände (nicht dargestellt), die an den Trägern **10** angebracht sind, zu transportieren, wobei die Träger nach außen mit Antriebsmitteln (nicht dargestellt) verbunden sind.

Die Führungsschiene **1** umfaßt, wie in **Fig. 3** dargestellt ist, eine Mehrzahl gerader Schienenabschnitte **2**. Jeder Schienenabschnitt **2** hat einen im wesentlichen rechteckigen Querschnitt und ist mit einem Paar gegenüberliegender paralleler Führungsseiten **3** und einem Paar entgegengesetzter paralleler Befestigungsseiten **3'** versehen. Die Führungsseiten **3** sind mit zwei Paar entgegengesetzter paralleler Flachspuren **5** und einem Paar entgegengesetzt gerichteter paralleler V-Kanten **4** zwischen den beiden Paaren Flachspuren **5** ausgerüstet. Die Befestigungsseiten **3'** sind mit durch diese geführten Bolzenlöchern **7** ausgeführt. Die Schienenabschnitte **2** sind mit Hilfe von in Keilnuten **8** eingesetzten Keilen oder Federn **8a** in Ausrichtung miteinander verbunden, wobei die Keilnuten in einer der Befestigungsseiten **3'** vorgesehen sind. Die Schienenabschnitte **2** sind mit Bolzen **7'** auf einer Tragkonstruktion **50** befestigt. Entlang der Begrenzungslinien zwischen der jeweiligen V-Kante **4** und ihren benachbarten Flachspuren sind enge Rillen **6** ausgebildet.

Jeder Träger **10** umfaßt ein im wesentlichen flaches bzw. ebenes, rechteck- bzw. quadratförmiges rahmenartiges Gestell **11** und vier Rollenanordnungen, -gruppen oder -sätze **20**, die in der Nähe der vier Ecken des Gestells **11** in einer zu diesem stabil und starr abgestützten Art angeordnet sind, und zwar zwei von ihnen auf einer der Führungsseiten **3** und die anderen an der entgegengesetzten Führungsseite. Jede Rollengruppe ist mit einem Achszapfen **24**, der an seinem einen Ende einen sechseckigen Kopf **28** und an seinem anderen Ende einen Gewindeschaf **21** aufweist, einem Paar auf dem Achszapfen **24** angebrachter Radialkugellager **25**, einem Ring, Kragen oder Bund **23** bestimmter Stärke zwischen den Kugellagern **25**, einer mit dem Gewindeschaf **21** im Eingriff stehenden Mutter **22** und einer mit der Mutter **22** zusammenwirkenden Unterlegscheibe (nicht bezeichnet) ausgebildet.

In jeder Rollengruppe weist der Achszapfen **24** einen Bund oder eine Schulter **29** auf, die zwischen dem Kopf **28** und dem Schaft **21** ausgebildet ist. Der Kopf **28** ist mit einem Gewindezapfen oder -schaft **28'** versehen, um in das

eine Ende des Achszapfens 24 geschraubt werden zu können. Die inneren Laufringe der Kugellager 25 sind durch Einschrauben des Gewindezapfens 28' in den Achszapfen 24 auf dem Achszapfen 24 gegen die Schulter 29 verklemmt, wobei in diesem Fall etwas Haftmittel auf den Gewindezapfen 28' aufgebracht ist, um die Kugellager stabil in der eingeklemmten Position zu halten. Der Gewindeschacht 21 befindet sich in einer Bohrung im Gestell 11 und das Gestell ist dort mittels der Mutter 22 und deren mit ihr zusammenwirkender Unterlegscheibe mit der Schulter 29 verklemmt.

Der Gewindeschacht 21 ist auf dem Achszapfen 24 in einem parallelen Verhältnis zu diesem gebildet, und sie befinden sich entweder in einem konzentrischen oder einem exzentrischen Verhältnis zueinander. In den Rollengruppen stehen an einer der Führungsseiten 3 der jeweilige Achszapfen 24 und sein Gewindeschacht 21 in einer exzentrischen Beziehung zueinander, so daß das auf jedem Achszapfen angebrachte Paar Kugellager 25 durch Drehen der Schulter 29 zu dem Paar Kugellager auf der entgegengesetzten Führungsseite hin oder davon weg bewegt werden kann, um das Spiel zwischen diesen in einem gewünschten Bereich fein einstellen zu können. Die Schulter 29 hat zur Erleichterung des Drehens einen Querschnitt mit einem Paar paralleler gerader Seiten.

In jeder Rollengruppe 20 ist das Paar Kugellager 25 mittels des Rings 23 zueinander beabstandet angeordnet und, wie am besten aus Fig. 6 ersichtlich ist, an benachbarten Ecken 25a ihrer äußeren Lagerringe entgegengesetzt abgeschrägt. Jede V-Kante 4 ist mit einem Spitzenbereich 4b versehen, der einen Querschnitt im wesentlichen entsprechend einem spitzen Winkel hat, und weist Basisflächen oder -bereiche 4a auf, die sich an den Spitzenbereich 4b anschließen. Die V-Kanten 4 sind so ausgebildet, um mit jedem Paar Kugellager 25 in einer Weise zusammenwirken, daß die Basisflächen 4a der V-Kanten 4 zwischen den abgeschrägten Ecken 25a jedes Lagerpaares in Eingriff kommen und daß die Spitzenbereiche 4b der V-Kanten 4 frei von irgendeinem Eingreifen oder einer Berührung innerhalb des zwischen den Kugellagern 25 jedes Paares verbleibenden Raums bleiben, während die äußeren Lagerringe, abgesehen von den abgeschrägten Ecken 25a, bei jedem Paar mit den an jede V-Kante angrenzenden Flachspuren 5 in einem normalen Rollverhältnis zu diesen zusammenwirken. Somit wird jeder Träger 10 entlang der Schiene 1 nicht nur durch die Berührung der Basisflächen 4a der V-Kante 4 und der abgeschrägten Ecken 25a geführt, sondern auch durch die normale Rollberührung der Flachspuren 5 und der äußeren Lagerringe, wobei die letztgenannten Berührungsflächen viel größer sind als die früheren Berührungsflächen (nach dem Stand der Technik).

Jeder Schienenabschnitt 2 ist mit kleinen Gewindebohrungen 9 in den Führungsseiten 3 versehen. In diese sind zur Feineinstellung der Lage von Keilen 8a Stellschrauben eingesetzt, um die Schienenabschnitte 2 in einer vernünftigen Ausrichtung zueinander einzustellen und die Keile 8a fest in den feineingestellten Positionen zu halten.

Entlang der Grenzlinie zwischen jeder V-Kante 4 und deren benachbarten Flachspuren 5 sind schmale Rillen 6 ausgebildet, um das Schmieröl während des Betriebes die ganze Führungsschiene 1 entlang zu halten.

Da die Träger 10 entlang der Führungsschiene 1 nicht nur durch die verhältnismäßig enge Berührung der Basisflächen 4a der V-Kanten mit den abgeschrägten Ecken 25a der Lager geführt sind, sondern auch durch die relativ breite Rollberührung der Flachspuren 5 mit den äußeren Lagerringen, wird die Reibung merklich verringert, und die Träger 10 laufen ohne irgendein wesentliches Verkanten oder zickzack-

förmiges Bewegen entlang der Schiene 1.

Da die Spitzenbereiche 4b der V-Kanten 4 in dem zwischen den Lageraußenringen in jedem Paar verbleibenden Raum frei von irgendeinem Eingriff oder einer Berührung bleiben, wird auf jeden Fall verhindert, daß die V-Kanten 4 zwischen den äußeren Lagerringen jedes Paares übermäßig festgeklemmt werden, um so viel Reibung zu erzeugen, daß die normale Rollbewegung der Kugellager 25 verhindert würde und diese statt dessen dazu gebracht werden würden, auf der Führungsschiene 1 zu gleiten. Das führt zu einer drastischen Verringerung der Reibung und ermöglicht den Trägern wirklich leicht und geräuschlos zu laufen.

Darüber hinaus kann das Schmieröl in ausreichendem Maße in den schmalen Rillen 6 gehalten werden, so daß die Führungsschiene 1 während des Betriebes über ihre ganze Länge für eine beträchtliche, ausreichend lange Zeit geschmiert werden kann. Das trägt nicht nur zur Verringerung der Reibung und zu einem leichten und geräuschlosen Laufen bei, sondern hilft auch, die Wartung zu verringern. Da die schmalen Rillen 6 die Grenzen zwischen den V-Kanten 4 und den Flachspuren 5 scharf definieren, können die Kugellager 25 in einem genauen Einbauverhältnis zu den Führungsseiten 3 laufen, und das erleichtert den gesicherten Lauf noch mehr.

Da die Reibung – wie oben erwähnt – stark verringert wird, kann das Spiel, wie es durch Drehen der Schultern 29 der in einer exzentrischen Beziehung zu ihren Gewindeschächten 21 stehenden Achszapfen 24 vorbestimmt ist, in einem gewünschten Maße über einen im wesentlichen langen Benutzungszeitraum aufrechterhalten werden.

Es kann jede gewünschte Länge der Führungsschiene 1 in einer zuverlässigen Ausrichtung auf leichte Weise einfach durch Verbinden mehrerer Schienenabschnitte 2 mit Hilfe der Verbindungskeile 8a und deren Zusammenwirken mit Stellschrauben auf der Tragkonstruktion ausgelegt werden.

Die geraden Schienenabschnitte 2 können durch Ziehen oder Walzen von Kohlenstoffstahl oder anderen metallischen Werkstoffen hergestellt werden. Die Führungsseiten 3 können, falls erforderlich, beispielsweise durch Schleifen nachgearbeitet werden. Der einfache Aufbau der Führungsschiene 1 mit Flachspuren 5 und genau bestimmten schmalen Rillen 6 erleichtert ein derartiges Ziehen, Walzen und Fertigbearbeiten, und somit können genaue Führungsschiensegmente leicht und kostensparend hergestellt werden.

Rostbeständige Führungsschienenabschnitte/-segmente können aus rostfreiem Stahl hergestellt werden. Metallische Führungsschienen können mit einem dauerhaften selbstschmierenden synthetischen Harz für einen geräuschlosen und staubfreien Lauf beschichtet werden. Die Schienenabschnitte können auch selbst aus einem derartigen Kunstharz gefertigt sein.

Im folgenden bezeichnen die gleichen Bezugszeichen gleiche Teile.

Der Träger in Fig. 2 kann gemäß Fig. 7 modifiziert werden, wobei jeder Schacht 21 anstelle des in Fig. 2 gezeigten Außenumfangsgewindes mit einer Gewindebohrung 26 an seinem einen Ende versehen ist, und wobei auch ein Schlitz 13 durch das Gestell 11 in Verbindung mit jeder Bohrung 12 für jeden Schacht 21, der in einem exzentrischen Verhältnis zu seinem Achszapfen steht, vorgesehen ist.

Gemäß Fig. 7 befindet sich jeder Schacht 21 in seiner zugehörigen Bohrung 12 in dem Gestell 11 und ist dort mit einer kleinen Stellschraube 27 und deren zugehöriger Unterlegscheibe gegen die Schulter 29 gespannt. Ein Schraubenbolzen ist in ein Bolzenloch 14 eingesetzt, das in einer normalerweise jeden Schlitz 13 kreuzenden Beziehung in dem Gestell 11 vorgesehen ist. Der Schlitz 13 ist so ausgebildet, um mit diesem Schraubenbolzen in einer Weise zusammenzu-

wirken, daß der Schlitz 13 durch Anziehen des Schraubenbolzens verengt wird. Wenn das Spiel durch Drehen der Schulter 29 einmal feineingestellt ist, wird der exzentrische Schaft 21 durch Anziehen des Schraubenbolzens fest in der feineingestellten Position gehalten.

Die mit den kleinen Stellschrauben 27 zusammenwirkende Gewindebohrung 26 trägt zur leichten und kompakten Ausbildung der Träger bei. Da die exzentrischen Schäfte fest in den feineingestellten Stellungen gehalten werden, kann ein vorbestimmtes Spiel über einen im wesentlichen langen Betriebszeitraum aufrechterhalten werden, wodurch die Wartung in erheblichem Umfang verringert wird.

Die Führungsschiene in den Fig. 8 und 9 ist als Ganzes mit 1A bezeichnet und der Führungsschiene in den Fig. 1 bis 6 im wesentlichen ähnlich.

Die Führungsschiene 1A umfaßt ein Paar relativ dünner, gerader Schienenabschnitte 2A. Jeder Schienenabschnitt 2A ist auf einer Tragkonstruktion (nicht dargestellt) mittels Basisteilen 30 mit Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) befestigt; die Schienenabschnitte 2A und die Basisteile 30 sind jeweils mit Bolzenbohrungen 7 bzw. 38 versehen, wobei die Befestigungsschrauben durch diese hindurch gehen. Die beiden Schienenabschnitte 2A sind miteinander mit Hilfe einer Verbindungsplatte 40 und Befestigungsschrauben 41 verbunden. Die Basisteile 30 sind nicht so breit wie die Schienenabschnitte 2A.

Die verhältnismäßig dünnen Schienenabschnitte 2A können auch ähnlich wie, aber noch einfacher und mit geringeren Kosten als die relativ dicken Schienenabschnitte gemäß den Fig. 1 bis 6 hergestellt werden. Darüber hinaus kann durch Verändern der Stärke der Basisteile 30 der Abstand zwischen der Führungsschiene 2A und der Tragkonstruktion ohne Schwierigkeiten in gewünschtem Maße verändert werden.

Die Führungsschiene in den Fig. 10 und 11 ist im wesentlichen ähnlich der gemäß den Fig. 8 und 9 und umfaßt einen einzelnen geraden Schienenabschnitt 1B und ein Basisteil 30.

Der Schienenabschnitt 1B und das Basisteil 30 sind über Nietlöcher 32 und 34, die jeweils in dem Schienenabschnitt 1B und dem Basisteil 30 vorgesehen sind, mit Hilfe von Hohnieten 33 miteinander verbunden. Der Schienenabschnitt 1B ist mit Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) unter Zwischenlage des Basisteils 30 auf einer Tragkonstruktion (nicht dargestellt) befestigt; die Stell- bzw. Befestigungsschrauben gehen durch die Hohnieten 33 hindurch.

Der Schienenabschnitt 1B ist mit einem Paar einander entgegengesetzter paralleler Führungsseiten 3 versehen, und eine Zahnstange 31 ist auf einer Seite des Basisteils 30 entlang einer der Führungsseiten 3 in einer benachbarten parallelen Beziehung zu dieser vorgesehen, um mit einem Ritzel eines Antriebsmittels (nicht dargestellt) zusammenzuwirken. Das Basisteil 30 ist nicht so breit wie der Schienenabschnitt 1B, so daß die Gesamtbreite des Basisteils 30 und der Zahnstange 31 geringer sein kann als der Abstand zwischen den beiden Führungsseiten 3, was am besten aus Fig. 11 ersichtlich ist.

Die Ausführungsform in Fig. 12 umfaßt in erster Linie eine Führungsschiene 1B und einen Träger 10, der entlang der Schiene 1B läuft. Die Führungsschiene 1B ist ähnlich der in den Fig. 10 und 11 gezeigten Führungsschiene und mit einem Basisteil 30 verbunden, das mit einer Zahnstange 31 versehen ist. Der Träger 10 ist dem in den Fig. 1 bis 6 gezeigten ähnlich, aber er ist mit einem Antriebsmotor 55 ausgerüstet, der eine Antriebswelle 56 und ein Ritzel 57 an deren einem Ende aufweist.

Der Träger 10 hat ein seitenabdeckendes Gestell 11B, auf dem der Motor 55 sicher angebracht ist. Das Ritzel 57 ist für

das Zusammenwirken mit der Zahnstange 31 ausgebildet, so daß der Träger automatisch entlang der Führungsschiene 1B laufen und einen auf diesem angebrachten Gegenstand transportieren kann.

Die Ausführungsform in Fig. 13 ist der in Fig. 12 im Grundsatz ähnlich, aber eine der Rollengruppen in einem Träger 10 ist insofern umgebildet, als sie anstelle eines Paares Kugellager 25 eine Kombination aus einem Kugellager 25 und einem Ritzel 27 bildet.

Die modifizierte Rollenanordnung schließt einen Achszapfen 26 mit dem Ritzel 27, das auf dessen einem Ende ausgebildet ist, sowie ein Zahnrad 58 ein, das an dem anderen Ende angebracht ist. Das einzelne Kugellager 25 ist auf dem Achszapfen 26 in der Nähe des Ritzels 27 montiert. Der äußere Lagerring des Kugellagers 25 und das Ritzel 27 sind an ihren benachbarten Ecken 25a und 27a entgegengesetzt abgescragt. Das Zahnrad 58 befindet sich in Eingriff mit einem anderen Zahnrad, das auf einer Antriebswelle eines Antriebsmotors 55 angebracht ist, mit dem der Träger 10 ausgerüstet ist. Das Ritzel 27 ist zum Zusammenwirken mit einer Zahnstange 31, die an einer Seite des Basisteils 30 vorgesehen ist, ausgebildet, so daß der Träger 10 automatisch entlang einer Führungsschiene 1B laufen kann.

Die Ausführungsform in Fig. 14 ist der in Fig. 12 gezeigten ebenfalls im Grundsatz ähnlich, aber eine Kombination aus einer Führungsschiene 1B und einem Basisteil 30 mit einer Zahnstange 31 ist nicht auf einer Tragkonstruktion befestigt, während eine Mehrzahl Träger 10B Gestelle 60 aufweist, die auf der Tragkonstruktion befestigt sind, wodurch sie es der Kombination aus Führungsschiene 1B und Basisteil 30 ermöglichen, sich durch die Mehrzahl stationärer Träger 10B zu bewegen.

Jeder Träger 10B ist mit Rollenanordnungen/-sätzen 20b versehen, die Achszapfen mit Schäften 21b an deren beiden Enden einschließen. Die Rollensätze 20b sind in jedem Gestell 60 mit Hilfe der Schäfte 21b starr gehalten. Diese Ausführungsform ist zum Transport im wesentlichen langer Gegenstände – so wie die Führungsschiene 1B – geeignet.

Die Ausführungsform nach Fig. 15 ist ebenfalls im Grunde der in den Fig. 8 und 9 gezeigten ähnlich, aber jeder Träger 10A hat ein im wesentlichen breites Gestell 11a und läuft entlang einem Paar paralleler Führungsschienen 1P mit im wesentlichen breiten Basisteilen 45 zwischen beiden Schienen 1P.

Jede Führungsschiene 1P ist mit nur einer Führungsseite 3 versehen, und beide Führungsschienen 1P sind so angeordnet, daß ihre V-Kanten 4 sich in einem entgegengesetzt gerichteten, parallelen Verhältnis zueinander befinden. Diese Ausführungsform ist zum Transportieren, von im wesentlichen breiten Gegenständen geeignet.

Der gekrümmte Schienenabschnitt in Fig. 16 ist mit 1C bezeichnet und grundsätzlich den in den Fig. 8 und 9 gezeigten Schienenabschnitten ähnlich, umfaßt aber ein sektorartiges mittleres Teil 70 und gerade Erstreckungen oder Verlängerungen 71, die an beiden Enden des mittleren Teils integral ausgebildet sind. Der bogenförmige Abschnitt kann auf einfache Weise maschinell hergestellt werden.

Die geraden Verlängerungen 71 des gekrümmten Schienenabschnitts 1C können mit anderen geraden Abschnitten oder ähnlichen geraden Verlängerungen oder anderen gekrümmten Abschnitten verbunden werden, und dadurch ist es möglich, jegliche Schienenverbindung von gerade nach gekrümmt zu vermeiden, sondern vielmehr über die ganze Länge der Führungsschiene nur Verbindungen von gerade nach gerade zu schaffen, obwohl die Führungsschiene sowohl gerade als auch gekrümmte Abschnitte umfaßt, wie lang sie auch sein mag.

Die Gerade-Gerade-Schienenverbindungen können viel

genauer hergestellt werden als Gerade-Gekrümmt-Verbindungen. Die Führungsschiene ohne Gerade-Gekrümmt-Verbindung ermöglicht es zu verhindern, daß die Träger oftmals an den Gerade-Gekrümmt-Verbindungsstellen hängenbleiben, wodurch Rattern, unregelmäßiger Lauf und vorzeitige Schäden verursacht würden. Statt dessen laufen die Träger entlang einer Führungsschiene mit sowohl geraden als auch gebogenen Abschnitten so gleichmäßig wie auf einer Führungsschiene mit ausschließlich geraden Abschnitten.

Der gekrümmte Schienenabschnitt in Fig. 17 ist mit 1E bezeichnet und ähnlich dem in Fig. 16 gezeigten, umfaßt aber einen halbkreisförmigen mittleren Teil 72 und an diesem an beiden Enden integral gebildete gerade Verlängerungen 71.

Der gekrümmte Abschnitt 1E kann ebenfalls auf einfache Weise maschinell gefertigt werden. Da der halbkreisförmige Teil 72 an beiden Enden mit geraden Verlängerungen 71 versehen ist, sind die beiden Enden nach der Herstellung nicht durch sich selbst zu offen. Das erleichtert nicht nur die Prüfung der Spurweite des halbkreisförmigen Teils nach der Herstellung, sondern auch das exakte Verbinden mit anderen Schienenabschnitten.

Es können unterschiedliche andere gekrümmte Schienenabschnitte mit geraden Verlängerungen bzw. Erstreckungen maschinell hergestellt werden, und dadurch wird es möglich, eine Stromlinien-Führungsschiene beträchtlicher Länge zu schaffen, die sowohl gerade als auch gekrümmte Abschnitte nur mit Gerade-Gerade-Verbindungen umfaßt.

Sowohl gemäß den Fig. 1 bis 9 als auch entsprechend den Fig. 16 und 17 bleiben die Spitzenbereiche 4b der V-Kanten 4 innerhalb des zwischen den äußeren Lagerringen bei jedem Paar verbleibenden Raums frei von jeglichem Eingriff oder jeglicher Berührung, und dadurch wird in jedem Fall verhindert, daß sich die V-Kanten 4 zwischen den äußeren Lagerringen in jedem Paar zu stark verkeilen, um dabei so viel Reibung zu erzeugen, daß die Kugellager 25 an der normalen Rollbewegung gehindert und vielmehr zum Gleiten auf der Schiene veranlaßt werden würden, obgleich die Träger aufgrund der Zentrifugalkraft, nämlich wenn sie entlang der Kurvenabschnitte 1C und 1E laufen, übermäßig gegen die eine Seite der Führungsschiene gedrückt werden; außerdem wird die Zentrifugalkraft auch durch die Flachspuren 5 abgefangen. Somit laufen die Kugellager 25 unter gesicherten Rollbedingungen zu den gekrümmten Schienenabschnitten. Dadurch wird die Reibung drastisch verringert, und die Träger können leicht und geräuschlos entlang der stromlinienförmigen und durchgehend glatten, d. h. quasi übergangslosen Führungsschiene laufen.

Die geraden und gebogenen Schienenabschnitte in den Fig. 18 und 19 sind grundlegend gleich jenen, die in den Fig. 10, 11, 16 und 17 gezeigt sind, und sie sind miteinander verbunden, um einen Teil einer stoßfreien stromlinienförmigen Führungsschiene auszubilden.

Jeder gerade Abschnitt 1B ist mit einem Basisteil 30b, das an der einen Seite eine Zahnstange 31 aufweist, zusammengefügt, und jeder gekrümmte Abschnitt 1F ist mit einem Basisteil 30a, das an einer Seite eine Verzahnung 31a hat, verbunden. Der gekrümmte Abschnitt 1F ist an seinen beiden Enden mit geraden Verlängerungen oder Erstreckungen 71 versehen. Das Basisteil 30b ist länger als sein zugehöriger Schienenabschnitt 1B und hat an dessen beiden Enden gerade Verlängerungen bzw. Erstreckungen 73. Das Basisteil 30a ist kürzer als sein zugehöriger Schienenabschnitt 1F, so daß die geraden Verlängerungen 71 des Basisteils 30a unabgedeckt bleiben. Wie am besten aus Fig. 19 deutlich wird, ist die Schienenabschnitt-Verlängerung 71 so lang wie die Basisteil-Verlängerung 73.

Jede gerade Verlängerung 71 ist mit Bohrungen 35 und ei-

ner Stoßstift-Bohrung 37 versehen, und jede gerade Verlängerung 73 weist dementsprechend Gewindebohrungen 36 und eine Stoßstift-Bohrung 37 auf. Beide geraden Verlängerungen 71 und 73 sind über die entsprechenden Bohrungen 35 und 36 mittels Befestigungsschrauben (nicht dargestellt) fest zusammengefügt. Die geraden und die gekrümmten Abschnitte 1B und 1F sind daher in einer Weise miteinander verbunden, daß die Verbindungsstellen der Führungsschienen 1B und 1F von den Verbindungsstellen der Basisteile 30b und 31a versetzt sind und die Schienenverbindungsstellen mit den Basisteilen 30 überlappen.

Die überlappenden Verbindungen tragen dazu bei, die Schienenverbindungsstellen zur Bereitstellung einer stromlinienförmigen glatten Führungsschiene genauer, haltbarer und einfacher auszuführen. Diverse andere Stromlinien-Führungsschienen können auf ähnliche Weise hergestellt werden. Die Modifikation in Fig. 20 ist ein Beispiel, um die große Vielseitigkeit zu zeigen. Somit wird es möglich, daß eine Mehrzahl Träger automatisch und kontinuierlich entlang einer stromlinienförmigen Führungsschiene läuft, ohne zu oder bei einer Änderung der Laufrichtung während des Betriebes anzuhalten.

Es ist verständlich, daß weitere konstruktive Änderungen der oben angegebenen Ausführungsformen vorgenommen werden können und daß die Erfindung in keiner Weise durch die vorangegangenen Ausführungsbeispiele begrenzt ist.

#### Patentansprüche

1. Führungsbahn- oder Laufbahn-System, das hauptsächlich eine Führungsschiene und mindestens einen entlang der Führungsschiene laufenden Träger umfaßt, wobei die Schiene ein Paar einander entgegengesetzter, paralleler Führungsseiten und ein Paar einander entgegengesetzter Befestigungsseiten aufweist, die Führungsseiten mit zwei Paaren einander entgegengesetzter, paralleler Flachspuren und einem Paar entgegengesetzt gerichteter V-Kanten zwischen den beiden Paaren Flachspuren versehen ist, die Träger ein Gestell und eine Mehrzahl Rollenanordnungen aufweisen, die an dem Gestell zu beiden Seiten der Führungsseiten starr befestigt sind und von denen jede mit einem Achszapfen und einem auf dem Achszapfen mit einem gegebenen Abstand dazwischen angebrachten Paar Kugellager versehen ist, das äußere Lagerringe mit entgegengesetzt abgeschrägten benachbarten Ecken aufweist, wobei weiter jede V-Kante einen Spitzenbereich und dem Spitzenbereich benachbarte Basisflächen oder -bereiche aufweist, die V-Kanten zum Zusammenwirken mit den Kugellagern in jedem Paar in einer Weise ausgebildet sind, daß die Basisflächen zwischen den abgeschrägten Ecken in Eingriff sind und daß die Spitzenbereiche innerhalb des Raums zwischen den äußeren Laufringen bei jedem Paar eingriffsfrei bleiben, und die Flachspuren zum Zusammenwirken mit den äußeren Lagerringen, ausgenommen die abgeschrägten Ecken, in einer normalen rollenden Beziehung dazu ausgebildet sind.
2. Laufbahn-System nach Anspruch 1, bei dem jede Führungsseite zwischen der V-Kante und deren angrenzenden Flachspuren mit engen Rillen versehen ist, um Grenzen zwischen der V-Kante und den Spuren genau zu bestimmen und darin das Schmieröl die ganze Schiene entlang zu halten.
3. Laufbahn-System nach Anspruch 2, bei dem der Achszapfen an seinem einen Ende einen Gewindestchaft, an seinem anderen Ende einen sechseckigen Kopf sowie eine Schulter zwischen dem Schaft und

dem Kopf aufweist, wobei das Gestell mit einer Mehrzahl Bohrungen durch dieses zum Einfügen der Schäfte versehen ist, der Kopf einen Gewindezapfen aufweist, das Paar Kugellager auf dem Achszapfen zwischen dem Kopf und der Schulter verklemt ist, und die jeweiligen Gewindeschäfte in die jeweiligen Bohrungen eingefügt und in dieser in der richtigen Lage befestigt sind.

4. Laufbahn-System nach Anspruch 3, bei dem die jeweiligen Schäfte auf einer Führungsseite der Schiene auf dem Achszapfen in einem exzentrischen Verhältnis zu diesem ausgebildet sind, so daß das auf dem Achszapfen angebrachte Paar Kugellager durch Drehen der Schulter zu dem Paar Kugellager hin oder von diesem weg an der entgegengesetzten Führungsseite der Schiene bewegt werden kann, um den Abstand zwischen den beiden gegenüberliegenden Kugellagerpaaren fein einzustellen.

5. Laufbahn-System nach Anspruch 4, bei dem die jeweiligen Bohrungen zum Einfügen der exzentrischen Schäfte mit einem in dem Gestell vorgesehen Schlitz verbunden sind, wobei der Schlitz mit einem zu ihm senkrechten Bolzenloch versehen ist, so daß der Schlitz durch Anziehen eines in dem Bolzenloch vorgesehen Bolzens verengt werden kann, um dadurch nach Drehen der Schulter für die Feineinstellung den Schaft fest in seiner Position zu halten.

6. Laufbahn-System nach Anspruch 5, bei dem die Schiene mit in den Befestigungsseiten vorgesehenen Bolzenmitteln auf einer Tragkonstruktion befestigt sind.

7. Laufbahn-System nach Anspruch 6, bei dem die Schiene mittels bzw. unter Zwischenlage mindestens eines Basisteils auf der Tragkonstruktion befestigt ist, wobei die Schiene und das Basisteil mit Hohlrieten durch diese hindurch zusammengefügt sind und die Bolzenmittel durch die Hohlriete hindurch vorgesehen sind.

8. Laufbahn-System nach Anspruch 7, bei dem das Basisteil an dessen einer Seite entlang einer der Führungsseiten in einem benachbarten parallelen Verhältnis dazu mit einer Zahnstange versehen ist.

9. Laufbahn-System nach Anspruch 6, bei dem die Schiene aus einer Mehrzahl gerader und gekrümmter, miteinander verbundener Abschnitte zusammengesetzt ist, wobei die Schienenabschnitte mittels einer Mehrzahl Basisteile auf der Tragkonstruktion befestigt, die Schienenabschnitte und die Basisteile mit durch sie hindurchgehende Hohlrieten zusammengefügt, die Bolzenmittel durch diese Hohlrieten hindurch vorgesehen sind, jeder der Kurvenabschnitte mit einem gekrümmten Mittelteil und integral an dessen beiden Enden ausgebildeten geraden Verlängerungen bzw. Erstreckungen versehen und die geraden Verlängerungen mit benachbarten geraden Abschnitten verbunden sind.

10. Laufbahn-System nach Anspruch 9, bei dem die Basisteile miteinander verbunden sind, wobei Verbindungsstellen der Schienenabschnitte und Verbindungsstellen der Basisteile entlang der Führungsschiene zueinander versetzt sind, so daß die Verbindungsstellen der Schienenabschnitte von den Basisteilen überlappt werden können.

11. Laufbahn-System nach Anspruch 8, bei dem der Träger mit Antriebsmitteln versehen ist, wobei die Antriebsmittel einen auf dem Rahmen angebrachten Motor und ein mit dem Motor in einem Antriebsverhältnis dazu verbundenes Ritzel umfassen und das Ritzel zum Zusammenwirken mit der Zahnstange ausgebildet ist,

so daß der Träger automatisch entlang der Schiene laufen kann.

12. Laufbahn-System nach Anspruch 11, bei dem das Ritzel in eine der Rollenordnungen integriert ist, wobei das Ritzel zugleich ausgebildet ist, um als eines des Paares Rollenlager in diesem zu dienen.

---

Hierzu 10 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -



FIG.1

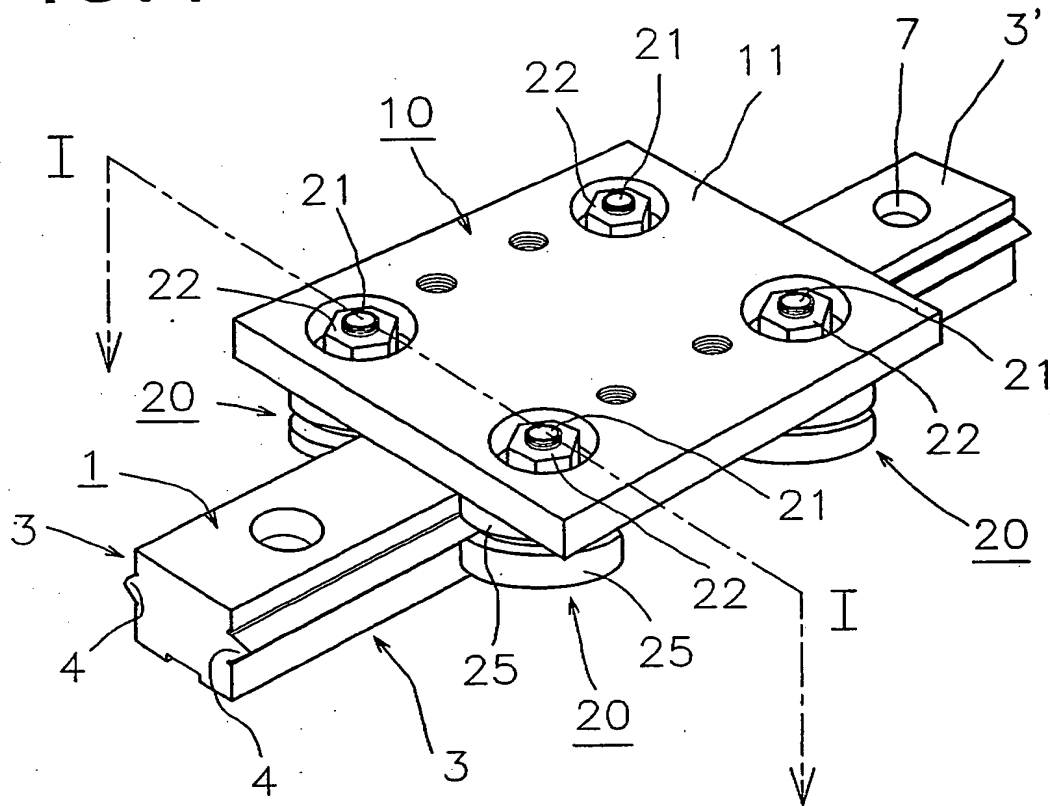


FIG.2

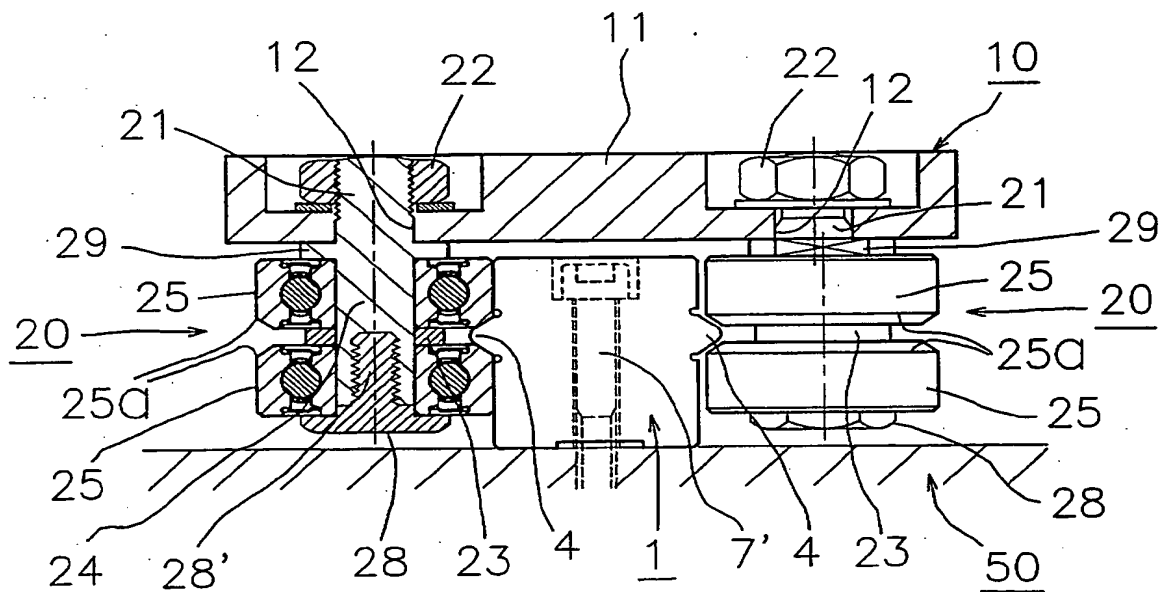


FIG. 3

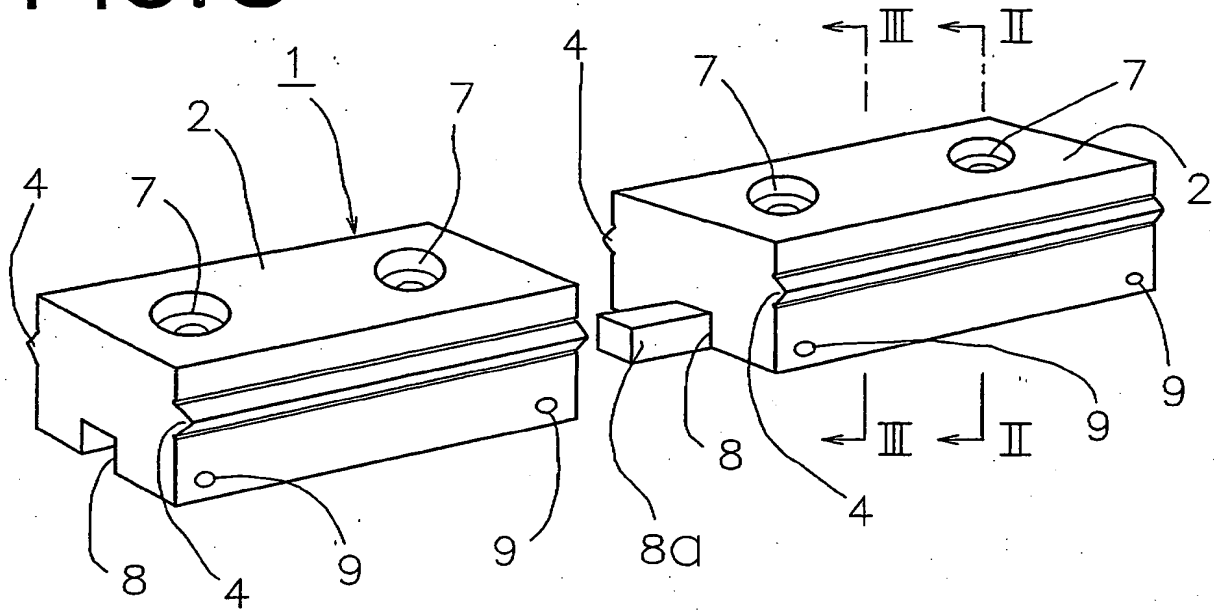


FIG. 4

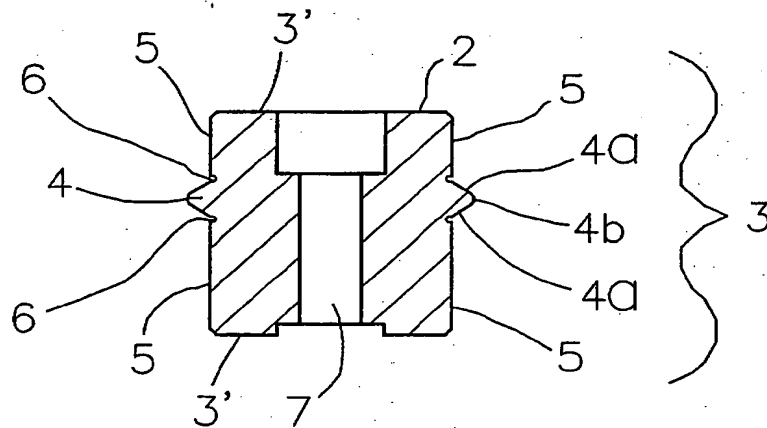


FIG. 5

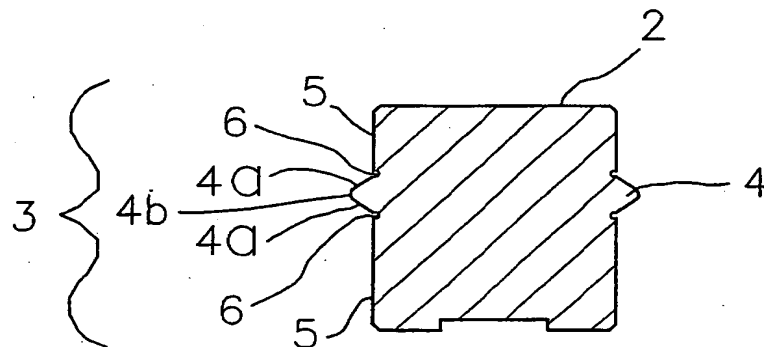


FIG. 6

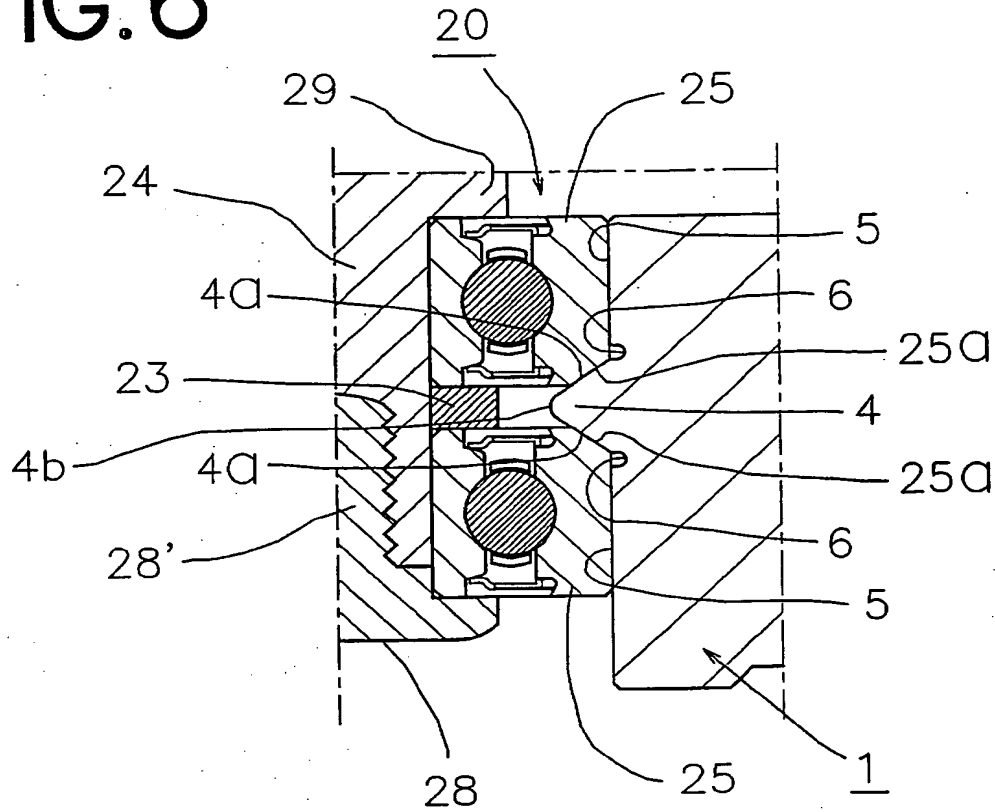
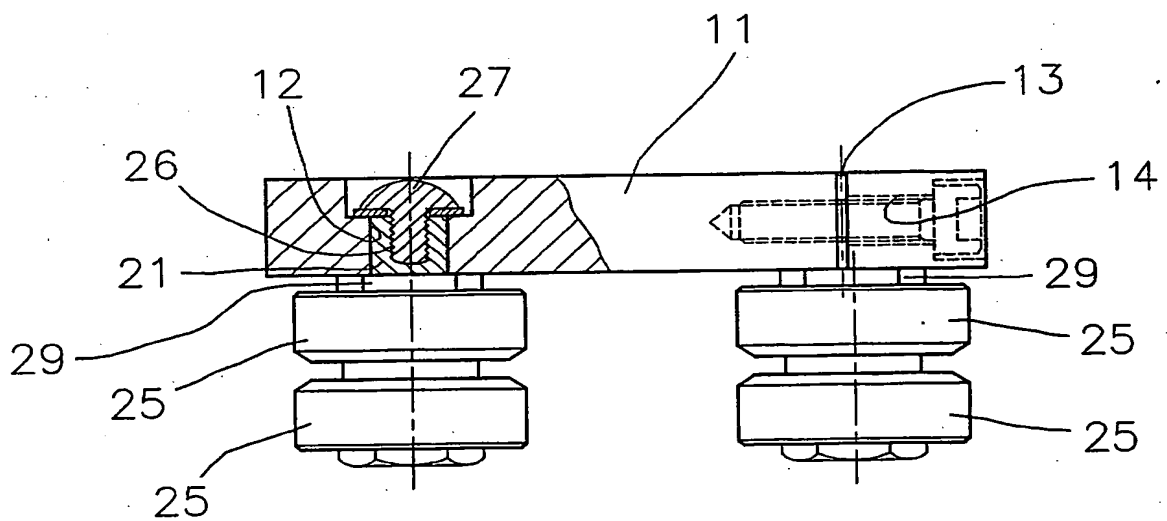
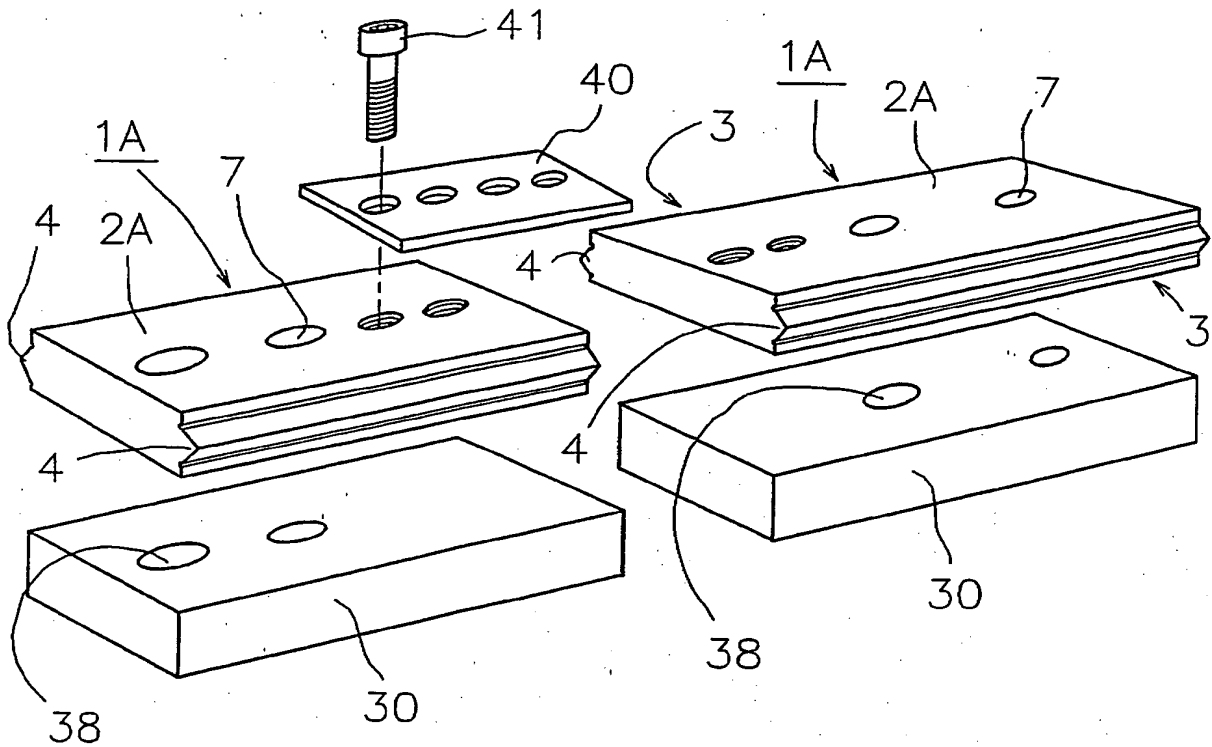


FIG. 7



# FIG. 8



# FIG. 9

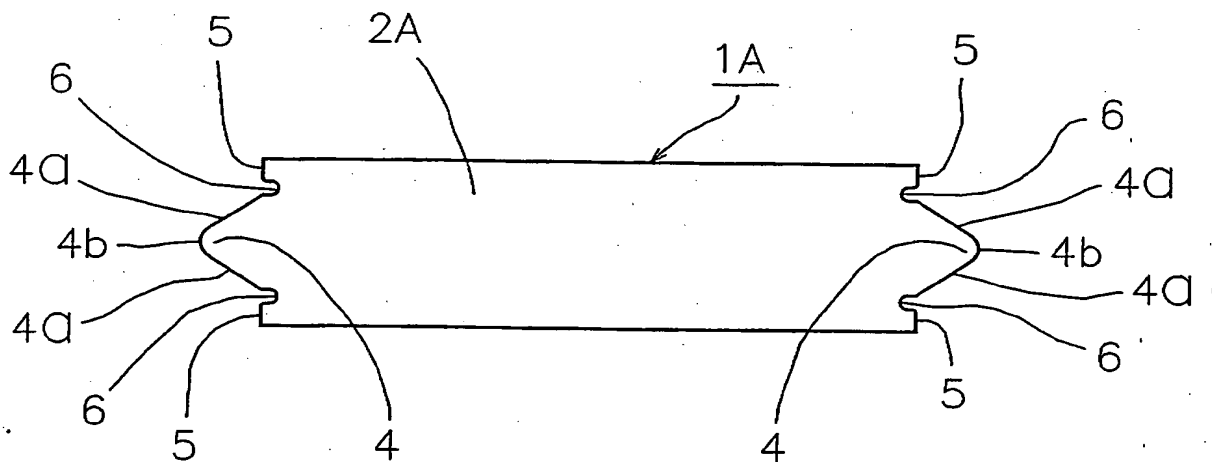


FIG.10

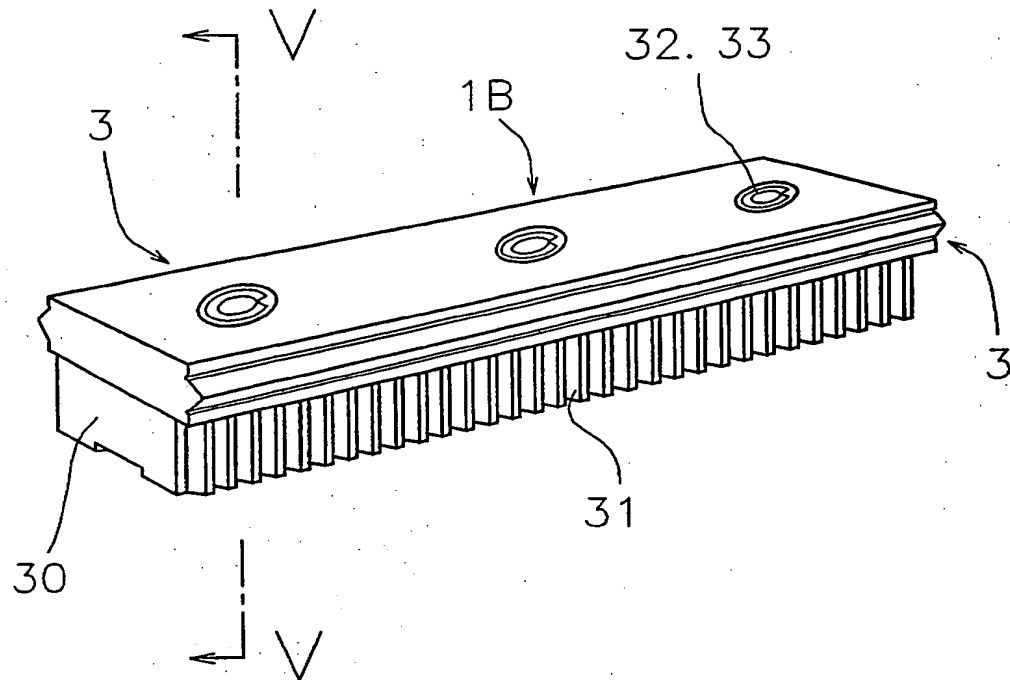


FIG.11

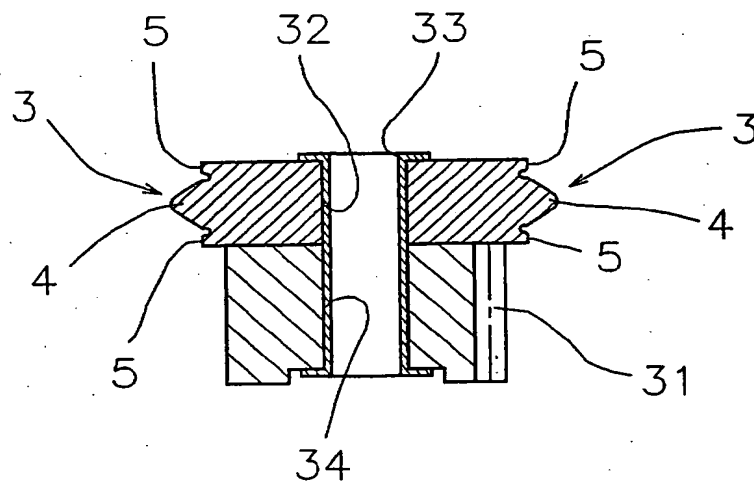


FIG.12

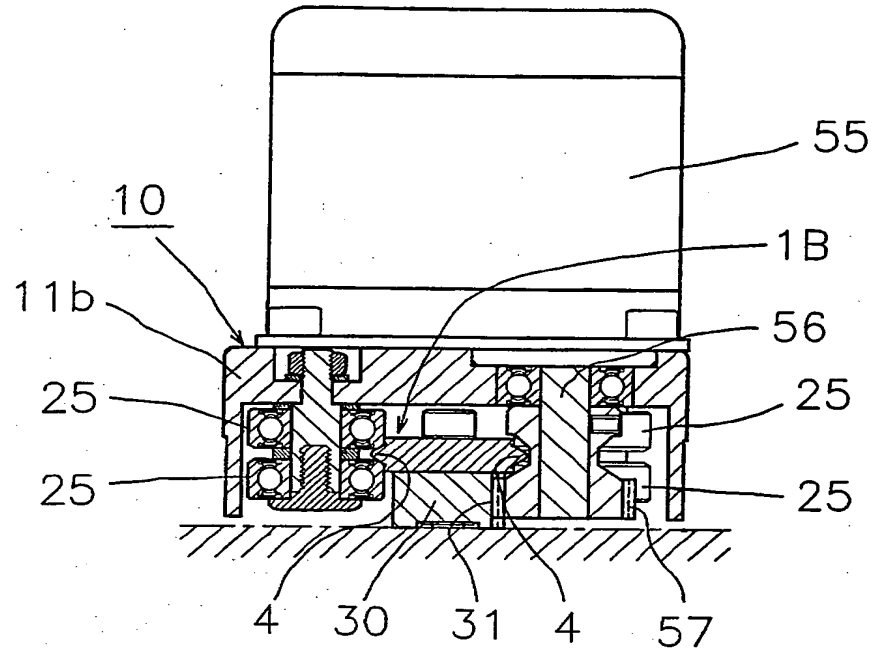


FIG.13

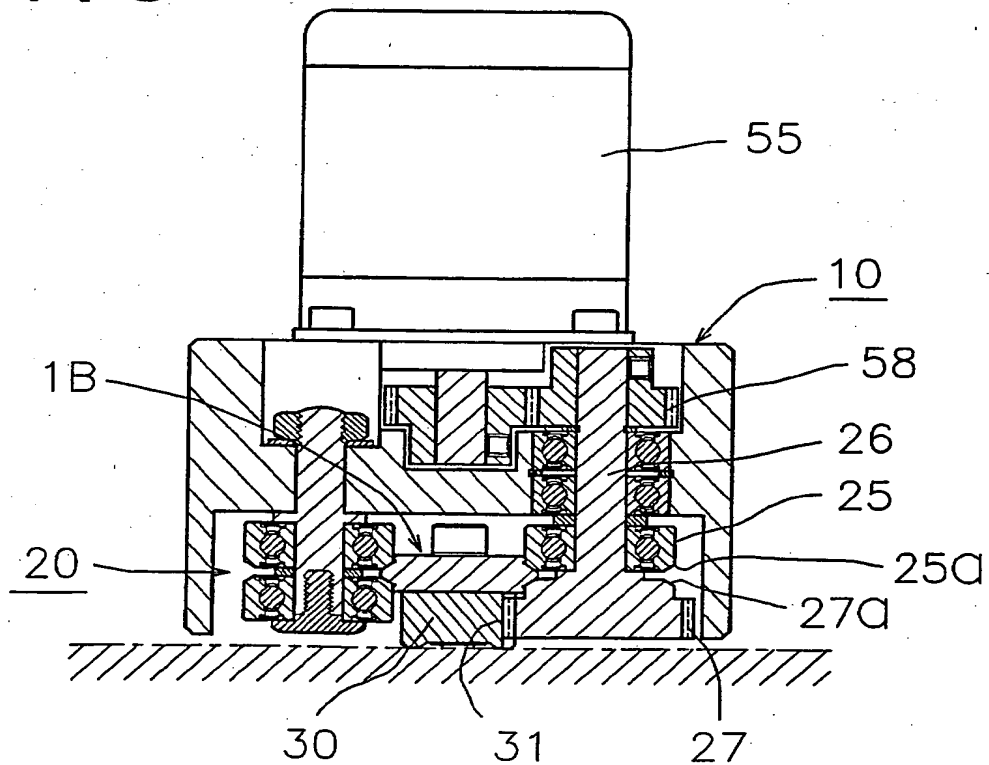


FIG.14

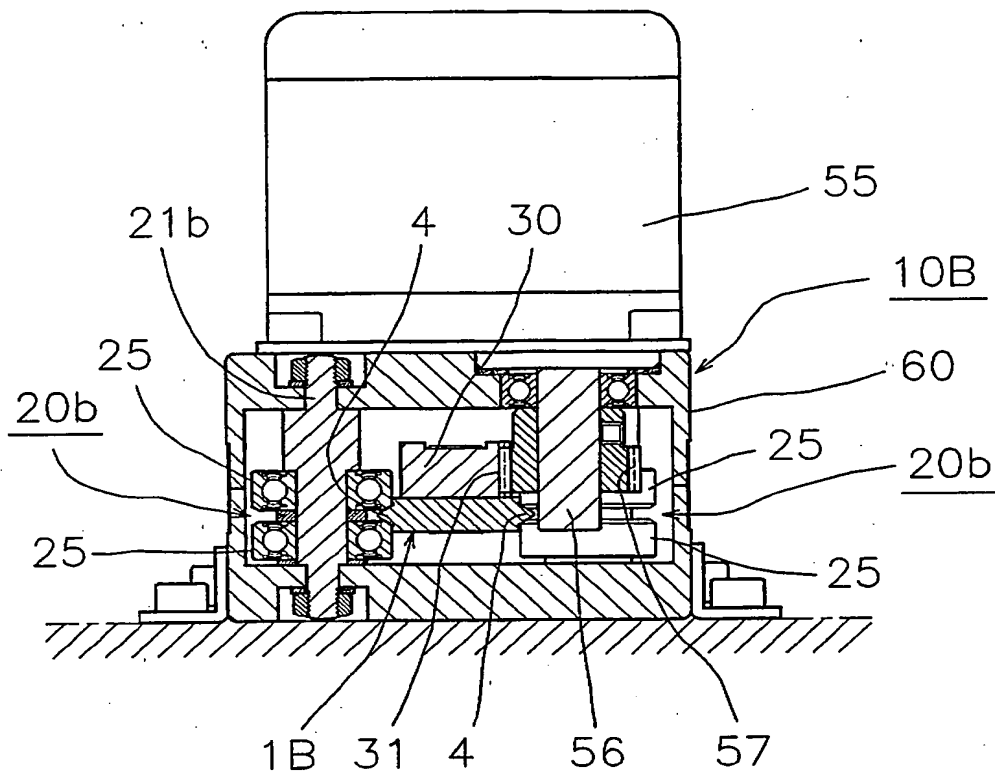


FIG.15

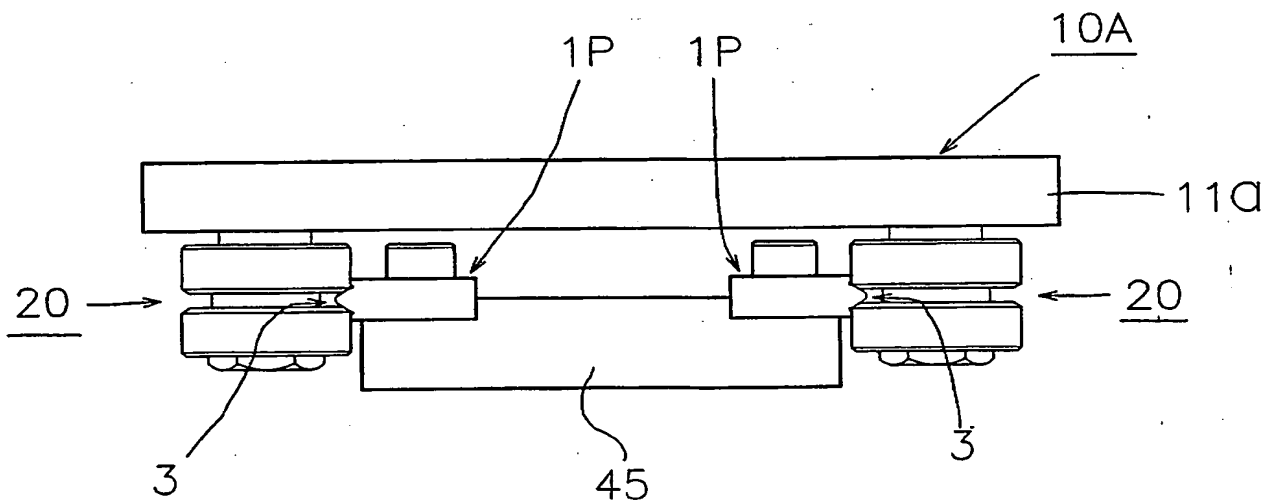


FIG.16

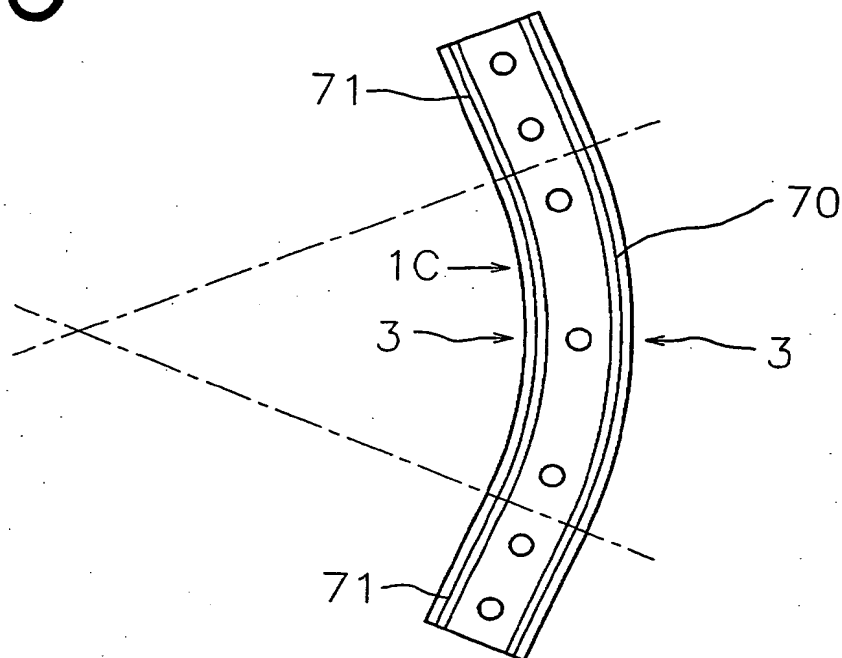


FIG.17

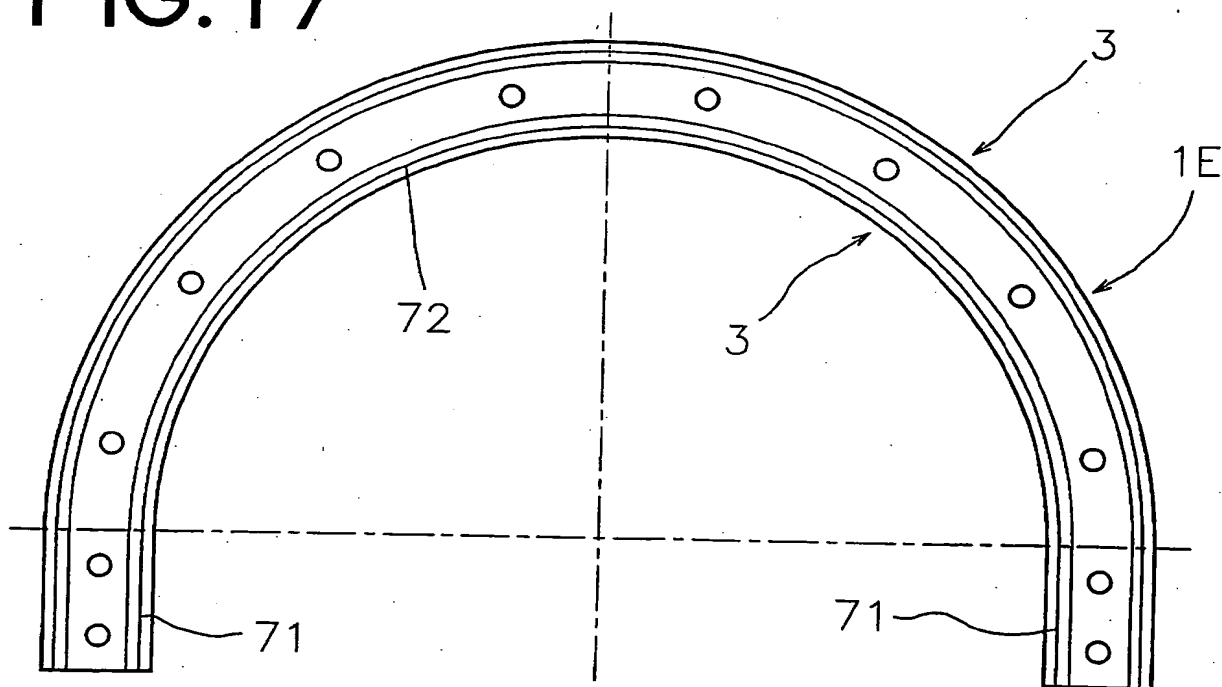




FIG.18

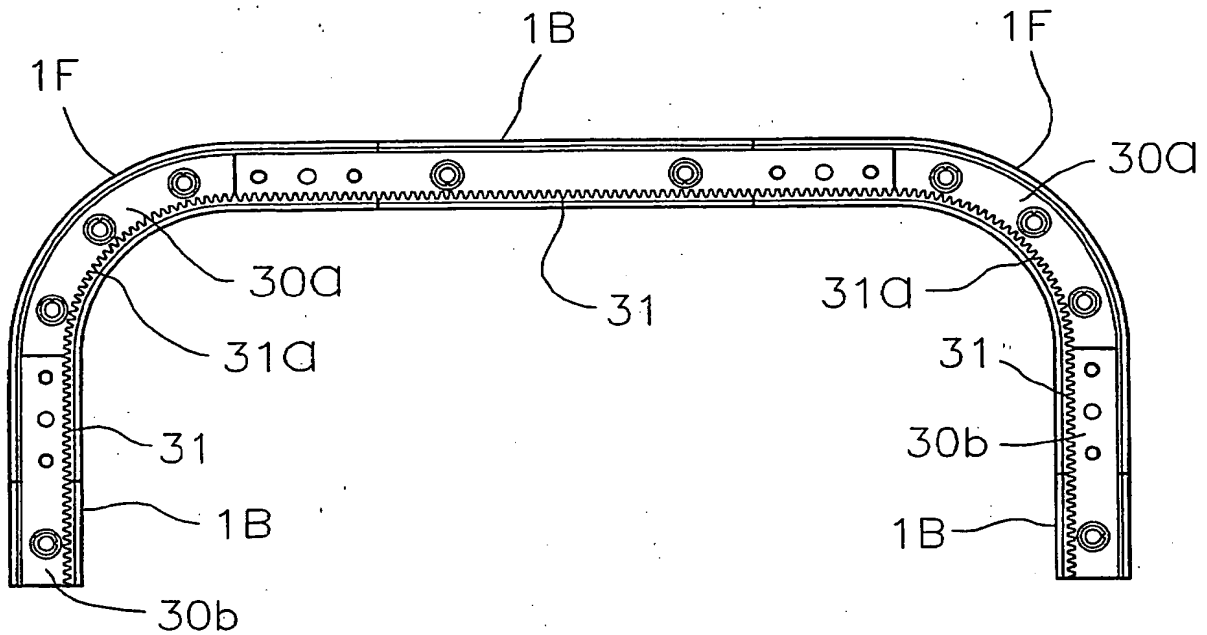


FIG.19

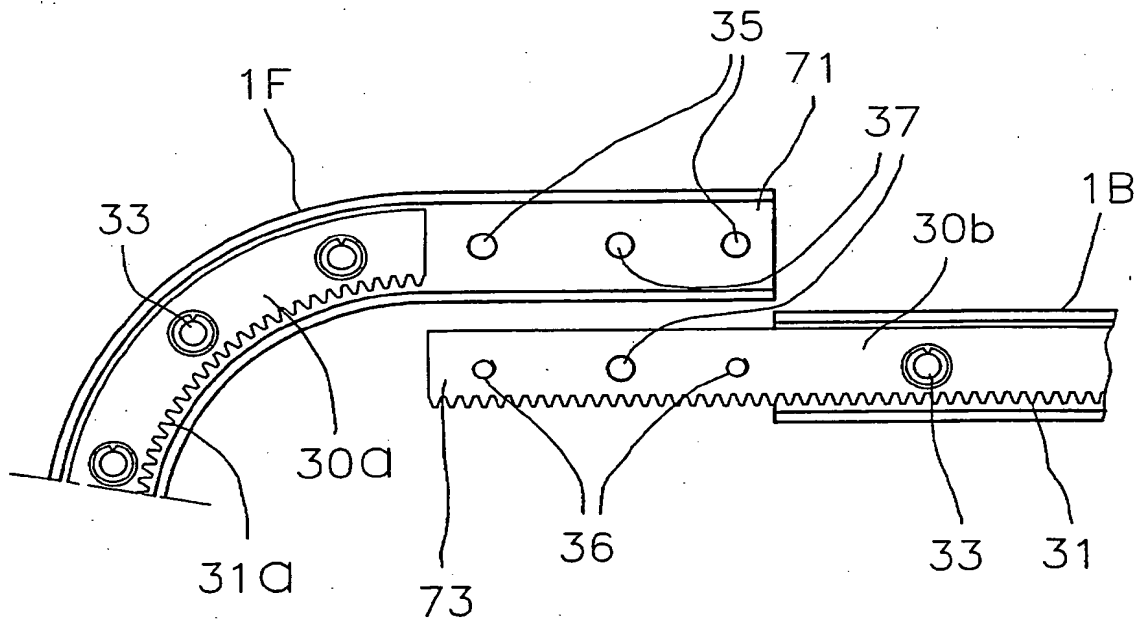


FIG. 20

